

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203710

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 29/06

H04L 29/08

(21)Application number : 2000-011736

(71)Applicant : NEC CORP

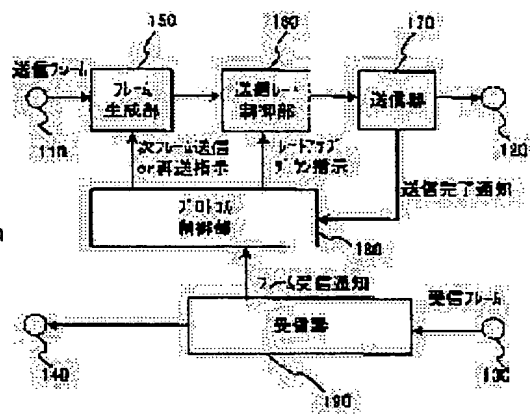
(22)Date of filing : 20.01.2000

(72)Inventor : KUDO HIKARI

(54) METHOD FOR CONTROLLING TRANSMISSION RATE OF PACKET COMMUNICATION USING POLLING SYSTEM AND BASE STATION COMMUNICATION EQUIPMENT FOR PACKET COMMUNICATION**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method which simply realizes the multirate control of a single frame having a plurality of logical destinations.

SOLUTION: In the case of performing polling, a transmission rate controlling part 160 decides whether the destination of a single frame receiving a transmission request from a frame generating part 150 is singular or plural, and when the destination is singular, the part 160 decides the currently set transmission rate as a transmission rate as it is with respect to the destination and instructs a transmitter 170 to start transmission. Meanwhile, when the destination of the single frame is plural (for instance, two destinations A and B), a transmission rate which is the largest among rates satisfying $T \times R \leq \min(CRa \text{ and } CRb)$ with respect to respective transmission rates CRa and CRb that are currently set for each destination and is essentially provided on all stations is decided as a new transmission rate $T \times R$, and the transmitter 170 is instructed to start transmission.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

12.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3334869

[Date of registration]

02.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-203710

(P2001-203710A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号:

F I

テ-マ-ト (参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B 5 K 0 3 3

29/06

13/00

3 0 5 C 5 K 0 3 4

29/08

3 0 7 C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-11736(P2000-11736)

(22) 出願日 平成12年1月20日 (2000.1.20)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 工藤 光

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100105511

弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

Fターム(参考) 5K033 AA03 CA01 CB01 CB02 DA01

DA19 DB12 DB16 DB20 EC04

5K034 AA07 CC01 DD02 FF02 HH01

HH04 HH06 HH63 LL01 MM08

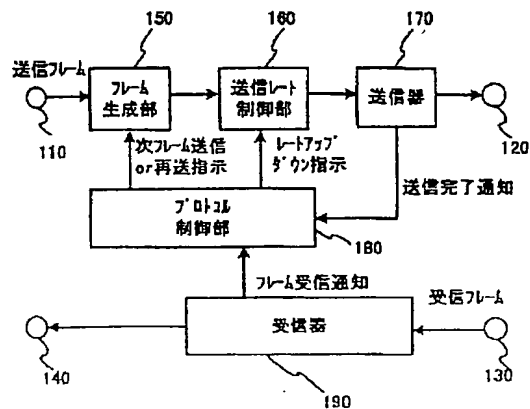
NN04

(54) 【発明の名称】 ポーリング方式を用いたパケット通信の送信レート制御方法およびパケット通信基地局通信装置

(57) 【要約】

【課題】 論理的に複数宛先を有する単一フレームのマルチレート制御を簡単に実現する方法を提供する。

【解決手段】 ポーリングを行う場合、送信レート制御部160は、フレーム生成部150から送信要求を受けた単一フレームの宛先が単数か複数かを判定し、単数の場合は、宛先に対して現在設定されている送信レートをそのまま送信レートとして決定して送信器170に送信開始を指示する。一方、単一フレームの宛先が複数（例えば2つの宛先AとB）の場合には、各宛先に現在設定されている各送信レートCRAとCRBに対して、 $TxR \leq \min(CRA, CRB)$ を満たすもののうち最大のレートであって、かつ、全ての局に必須に実装されている送信レートを、新たな送信レートTxRとして決定し、送信器170に送信開始を指示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 論理的に複数の宛先をもつ単一フレームを含む、ポーリング方式を用いたパケット通信において、

基地局から送信する送信フレームが、前記論理的に複数の宛先を持つ単一フレームの時には、該送信フレームを、前記複数の宛先毎に設定されている現在の送信レート中で最小の送信レート以下の条件を満たす最大の送信レートであって、かつ全ての局に必須に実装されている送信レートで送信することを特徴とするポーリング方式を用いたパケット通信の送信レート制御方法。

【請求項2】 前記ポーリング方式を用いたパケット通信は、無線LANシステムの標準化グループによるIEEE Std 802.11-1997で定められたパケット通信であることを特徴とする請求項1記載のポーリング方式を用いたパケット通信の送信レート制御方法。

【請求項3】 管理しているポーリングリストに従って、入力ユーザーデータフレームから送信フレームを生成するフレーム生成部と、

前記フレーム生成部で生成されたフレームの宛先が単数のときは、当該宛先に対して現在設定されている送信レートをそのまま送信レートとして決定して送信器に送信開始を指示し、前記フレーム生成部で生成されたフレームの宛先が複数のときは、前記複数の宛先毎に設定されている現在の送信レート中で最小の送信レート以下の条件を満たす最大の送信レートであって、かつ全ての局に必須に実装されている送信レートを前記フレームの送信レートとして決定して送信器に送信開始を指示する送信レート制御部とを備えていることを特徴とするポーリング方式を用いたパケット通信用基地局通信装置。

【請求項4】 前記ポーリング方式を用いたパケット通信は、無線LANシステムの標準化グループによるIEEE Std 802.11-1997で定められたパケット通信であることを特徴とする請求項3記載のポーリング方式を用いたパケット通信用基地局通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ポーリング方式を用いたパケット通信の送信レート制御方法に関し、特に、論理的に複数の宛先をもつ単一フレームの送信を含む例えば、無線LANシステムの標準化グループによるIEEE Std 802.11-1997 "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification" でオプションとして採用されているポーリング方式等に好適な送信レート制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、パケット通信では、大きく分けて分散制御型アクセス方式と集中制御型アクセス方式が広

く用いられている。

【0003】 前者は、各通信局が送信制御を行うものであり、Ethernetで用いられているCSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) に代表される。この方式は、比較的簡易に実現可能であるが、高トラフィック時にはパケット衝突により再送が頻発し通信効率が低下する。

【0004】 後者は、各通信局の送信要求を基地局が制御し衝突の無い相互通信を実現するもので、ポーリングを用いた方式が一般的に知られている。この方式は、特に高トラフィック時に有効であり、通信品質低下を起こさない。しかしその反面、基地局に複雑な制御処理を要することや、通信路をデータパケットとポーリング等の制御パケットで共有するため、これによるオーバーヘッドが生ずる。

【0005】 このように両方式には一長一短があり、トラフィック状況やシステムの特徴、フレームの種類によって使い分けられている。

【0006】 例えば、無線LANシステムの標準化グループによるIEEE Std 802.11-1997 "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification" では、デフォルトとして分散制御型アクセス方式であるCSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) を採用しているが、オプションとして集中制御型アクセス方式であるPCF (Point Coordination Function) を定義している。これは、前述のポーリングを用いた方式であるが、以下にその動作概要を説明する。

【0007】 ネットワーク構成を図5に、PCFを用いた場合の基地局と子局の通信を図6に示す。それぞれ、一基地局 (AP: Access Point) に対し、三局の子局 (STA: Station) が属している場合の例である。APは、STA1-STA2-STA3が登録されているポーリングリストを有しており、これに従いCF-Pollフレームを登録順に送信する。

【0008】 CF-Pollを受信したSTAは、送信権を与えられたことを意味する。まず、CF-Pollフレームを受信したSTA1は、自局に送信権があることを認識し、自局内部に蓄積していたDataフレームを送信する。次にAPは、ポーリングリストに従い、STA2に対してCF-Pollを送信する。この時、STA1からのDataフレーム到達確認を意味するCF-ACKを同時に送信する。

【0009】 ここでAPが、CF-PollとCF-ACKそれぞれを異なるフレームとして構成してSTA2とSTA1に個別に送信するのでは、トラフィックを増大させることとなり、通信路の使用効率を低下させることになる。そこで、前述のIEEE Std 802.11では、CF-Poll+CF-ACKフレームを定義している。これは、二通りの意味を持つ単一フレームで

10

20

30

40

50

ある。

【0010】CF-Poll+CF-ACKフレームを受信したSTA1は、CF-ACKにより自局の送信したDataフレームが到達したことを認識する。また、CF-Poll+CF-ACKを受信したSTA2は、CF-Pollにより自局に送信権があることを認識し、自局内部に蓄積していたDataフレームを送信する。

【0011】次にAPは、ポーリングリストに従い、STA3に対してCF-Pollを送信する。この時、前の例と同様に、STA2に対するCF-ACKを送信する必要がある。さらに、図ではAP内にSTA3宛てのDataフレームを蓄積していた場合を示している。この場合、APはSTA2に対するCF-ACK、STA3に対するDataとCF-Pollの三通りの意味を持つData+CF-Poll+CF-ACKフレームを送信する。

【0012】この様に、IEEE Std 802.11におけるPCFでは、複数の意味を持つフレームがいくつか定義されている。この場合、これらのフレームは論理的に複数の宛先を有することになる。

【0013】また、従来のパケット通信において、通信を低速度で行なうことによりモデムの受信精度が向上することが知られている。複数の送信レートを有する通信システムでは、伝搬状況に応じて送信レートを制御することで通信効率を向上するフォールバック制御が用いられる。フォールバック制御は、ある宛先局への送信が成功した場合、送信レートを上げ、逆に失敗した場合、送信レート下げるといような方法が一般的である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】無線通信では、子局が移動可能である特質上、各局間の距離や伝搬状況はダイナミックに変化する。そのため、多様な通信回線状況下で常に効率よく通信を行なうためには、局毎に送信レートを制御することが必要となる。上記のIEEE Std 802.11-1997 "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification" も、複数の送信レートを有するシステムとして構成されている。

【0015】これらの複数の送信レートは、全局がデフォルトで有するレートセットと、各局任意で有するオプションのレートセットから成っている。しかしながら、上記のIEEE Std 802.11-1997 "Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification" では、送信レートの制御方法についての明確な記述はない。

【0016】特に、上記PCFで使用される複数の宛先をもつフレームのマルチレート制御方法は、単数の宛先フレームの送信レート制御よりも複雑なものとなるが、システム実現化のために必須である。

【0017】本発明の目的は、無線LAN標準化IEEE 802.11で定められているような上記PCFを用いたシステムを実現する際、論理的に複数の宛先を有する単一フレームのマルチレート制御を簡単に実現する方法を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明によるポーリング方式を用いたパケット通信の送信レート制御方法は、論理的に複数の宛先をもつ単一フレームを含む、ポーリング方式を用いたパケット通信において、基地局から送信する送信フレームが、前記論理的に複数の宛先を持つ単一フレームの時には、該送信フレームを、前記複数の宛先毎に設定されている現在の送信レートの中で最小の送信レート以下の条件を満たす最大の送信レートであって、かつ全ての局に必須に実装されている送信レートで送信することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態を示す基地局通信装置の系統図、図2は送信フレームの宛先から最適な送信レートを決定するフローチャート、図3は送信レート制御部が管理するレートセットテーブルの一例、図4は通信装置の処理を表すタイムチャートである。

【0020】図1において、入力端子110からはユーザデータフレームが入力されると、フレーム生成部150は、管理しているポーリングリストに従い送信フレームを生成する。送信レート制御部160は、図2のフローチャートで示すアルゴリズムに従って、送信フレームの宛先から最適な送信レートを決定する。

【0021】送信器170は、送信端子120から通信路へフレームを送信後、プロトコル制御部180に送信完了を通知する。プロトコル制御部180は、送信器170からの送信完了通知と、受信器190からのフレーム受信通知に従い送信レートアップまたはレートダウンを送信レート制御部160へ指示する。

【0022】また、プロトコル制御部180は、送信器170からの送信完了通知と、受信器190からのフレーム受信通知に従い、次フレーム送信または再送をフレーム生成部150へ指示する。

【0023】次に、図1～図4を参照して、本発明の動作について説明する。

【0024】フレーム生成部150は、図示されていないデータフレーム発生部で発生したユーザデータを随時バッファリングする。ポーリング開始時、フレーム生成部150はSTA1宛てのCF-Pollを生成し、送信レート制御部160へ送信を要求する。

【0025】送信レート制御部160は、送信フレームの宛先に従い、図2に示すアルゴリズムに従って送信レートを決定する。すなわち、フレーム生成部150から送信要求を受けたフレームの宛先が単数か複数かを判定

(ステップ600)し、単数であれば、宛先STAに対して現在設定されている送信レートをそのまま送信レートとして決定して送信器170に送信開始を指示する(ステップ620)。

【0026】一方、フレーム生成部150から送信要求を受けたフレームの宛先が複数の場合(宛先Aと宛先B)には、宛先Aと宛先Bの現在設定されている送信レートCRAとCRBを確認(ステップ610)し、 $TxR \leq \min(CRA, CRB)$

を満たす最大のレートであって、かつ、全ての局に必須に実装されている送信レートを、新たな送信レートTxRとして決定(ステップ630)し、送信器170に送信開始を指示する(ステップ640)。

【0027】送信レート制御部160が管理するレートセットテーブルは、図3に示すように、複数の送信レートのうち、いくつかのレート(図3では、レート1、レート3、レート5)を全局必須に実装するものとし、それ以外のレート(レート2、レート4)はオプションルとして選択することが可能である。従って、フレームの宛先が複数の場合には、レート1、レート3、レート5の内から上記条件を満たすレートが決定される。

【0028】例えば、送信レートを、レート1<レート2<レート3<レート4<レート5とし、現在管理しているレートセットテーブルが図3の状態のとき、フレーム生成部150から送信要求を受けたフレームの登録IDが「1」と「2」の2つの宛先を含む場合、送信レート制御部160は、登録ID「1」の現在のレートが5であり登録ID「2」の現在のレートが4であることを確認し、上記の条件を満たすレートとしてレート3を決定し、この送信要求フレームをレート3で送信することを送信機170に指示する。

【0029】送信器170は、送信完了後、プロトコル制御部180に送信完了を通知する。プロトコル制御部180は送信完了後一定期間内に、ポーリングした子局からのフレーム受信を受信器190から通知されることによって送信成功を認識する。プロトコル制御部180では、送信成功を認識すると送信レート制御部160にレートアップを、フレーム生成部150に次フレーム送信をそれぞれ指示する。

【0030】送信レート制御部160は、レートアップの指示により、該当STAの送信可能レートを制御する。フレーム生成部150では、ポーリングリストに従

い次のフレームを送信する。

【0031】また、プロトコル制御部180は送信完了後一定期間内に、ポーリングした子局からのフレーム受信が未達の場合、送信失敗を認識する。プロトコル制御部180では、送信失敗を認識すると送信レート制御部160にレートダウンを、フレーム生成部150に再送をそれぞれ指示する。

【0032】再送が一定回数続いた時、プロトコル制御部180は、当該フレームの破棄と次フレーム送信をフレーム生成部150に指示する。再送回数の上限値はシステムや伝搬特性に依存して決定される。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、無線LAN標準化IEEE802.11で定められているPCFで用いられるような、論理的に複数の宛先をもつ単一フレームの送信レート制御を簡単に実現することができ、子局が移動可能である特質上、各局間の距離や伝搬状況がダイナミックに変化する局毎の送信レートを容易に制御可能となるので、多様な通信回線状況下で常に効率よく通信を行なうことができる。

【0034】さらに本発明で示した方式を用いることによって、複数宛先をもつフレームについての送信レート制御を簡単に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明における送信レート制御部が管理するレートセットテーブルの一例を示す図である。

【図4】本発明の動作を示すタイムチャートである。

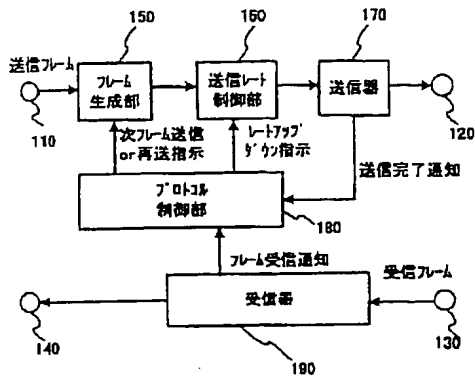
【図5】従来例を示す図である。

【図6】従来のPCFを用いた場合の基地局と子局の通信動作を示す図である。

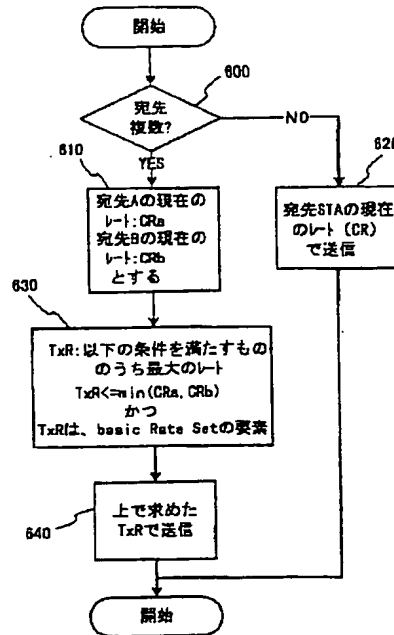
【符号の説明】

110 送信フレーム入力端子
120 送信フレーム出力端子
130 受信フレーム入力端子
140 受信フレーム出力端子
150 フレーム生成部
160 送信レート制御部
170 送信器
180 プロトコル制御部
190 受信器

【図1】



【図2】

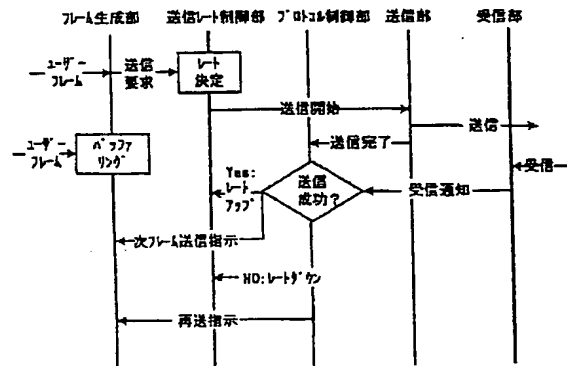


【図3】

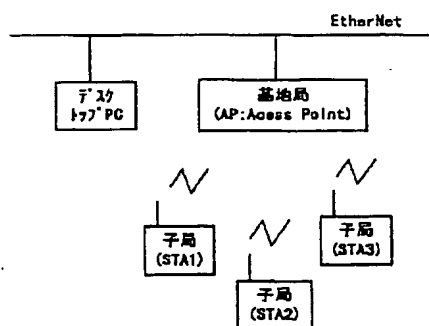
登録ID	1*	2	3*	4	5*	現在のレート: CR
1	○	○	○	○	○	5
2	○	○	○	○	○	4
3	○	○	○	○	○	3
4	○	○	○	○	○	3
5	○	○	○	○	○	1
...						...
256	○	○	○	○	○	5

Basic Rate Set(レート1, レート3, レート5): 全局必須のレート
 Operational Rate Set(レート2, レート4): 任意のオプションレート

【図4】



【図5】



【図6】

